НАВУКА



№ 6 (2681) 5 лютага 2018 г. Навуковая, вытворча-практычная газета Беларусі. Выходзіць з кастрычніка 1979 года

ВАМ ПРЕТВОРЯТЬ ИДЕИ В ЖИЗНЬ



Дипломы академика и члена-корреспондента НАН Беларуси, доктора наук и аттестаты профессора научным и научно-педагогическим работникам вручил Президент Республики Беларусь Александр Григорьевич Лукашенко.

Наша страна сделала первый шаг в построении интеллектуальной экономики. Об этом заявил Президент на церемонии вручения. «Прошлый год был очень важным для Беларуси. Он показал, что наша страна готова сделать первый шаг в построении интеллектуальной экономики, экономики будущего. И мы его сделали», – отметил Глава государства. Он напомнил, что на II Съезде ученых Беларуси принят долгосрочный стратегический документ – программа развития науки до 2040 года.

«Именно вам – ученым – предстоит претворять эти идеи в жизнь. Ваши способности, интеллект заслуженно привлекают новых последователей, позволяют формировать и развивать научные школы, планомерно готовить молодую смену. Не потеряйте это стремление к научному поиску и творчеству!», – напутствовал Александр Лукашенко, подчеркнув при этом, что государством немало сделано для развития отечественной науки.

В стране подготовлен ряд законодательных актов, направленных на повышение социального статуса научных работников и создание благоприятной среды для интеллектуальной деятельности. «Считаю, что эти решения будут хорошим стимулом для активизации научной деятельности, позволят полнее раскрыть таланты наших ученых и привлечь молодежь в эту весьма важную сферу», – сказал Глава государства. Он обратил внимание: особый статус нынешнему мероприятию придает тот факт, что новые звания были получены в Год науки, под знаком которого в Беларуси прошел 2017 год.

В нашей стране по праву гордятся своей научной элитой, которую составляют умнейшие и трудолюбивые специалисты. «Мы вправе ждать от вас открытий на грани невозможного. В этом смысл науки. С этого момента вы начинаете жить в новой профессиональной реальности. А это значит – работать и всегда соответствовать своему высокому званию, – сказал Президент. – Еще важнее оставить после себя след в виде своих учеников». Он подчеркнул, что результаты труда ученых должны применяться на практике, служить на благо народа и страны. «Верю в вас и искренне желаю, чтобы профессиональные успехи каждого вошли в историю не только белорусской науки, но и мировой», – пожелал Глава государства.

По информации БЕЛТА



После церемонии во Дворце Независимости Председатель Президиума НАН Беларуси Владимир Гусаков в Академии наук вручил удостоверения членам-корреспондентам и академикам, а также академические нагрудные знаки с эмблемой НАН Беларуси – членам-корреспондентам. В.Гусаков подчеркнул, что Глава государства всегда очень интересуется наукой и мнением ученых, а это – дорогого стоит. Он также обратил внимание на ответственность деятелей науки перед обществом. «Страна ждет от вас новых результатов», – резюмировал Владимир Григорьевич. И пусть у новых членов академии все получится!

ТОРЖЕСТВЕННОЕ ВРУЧЕНИЕ УДОСТОВЕРЕНИЙ



















НАГРАДЫ И РАРИТЕТНЫЙ ПОДАРОК



В Президиуме НАН Беларуси прошла торжественная церемония награждения, посвященная итогам Года науки.

Председатель Президиума НАН Беларуси Владимир Гусаков вручил награды лауреатам Премии НАН Беларуси, Премии Года науки, Премии НАН и Алферовского фонда, а также конкурса на лучшее представление научных достижений 2017 года, Года науки, в СМИ. Некоторые ученые также были отмечены грамотами различных министерств и ведомств.

Как отметил В.Гусаков, минувший год придал науке хороший импульс, поднял ее статус, авторитет, престижность. Особо Председатель Президиума НАН Беларуси отметил достижения молодых ученых, за которыми – будущее белорусской науки. «Совместный труд неизбежно порождает соревнование. Поэтому подобные конкурсы будут проводиться и впредь», – отметил В.Гусаков.

Владимир Григорьевич поблагодарил всех за труд и пожелал лауреатам новых успехов в развитии белорусской науки и на благо нашей страны.

В ходе мероприятия директор Национальной библиотеки Беларуси Роман Мотульский передал НАН Беларуси многотомное факсимильное издание «Книжное наследие Франциска Скорины» (**на фото**). Реализация этого проекта стартовала в 2013 году. Последний, 21-й том увидел свет в 2017 году. За него коллектив Национальной библиотеки Беларуси отмечен премией «За духовное возрождение».

Завершая встречу, В.Гусаков призвал собравшихся не сбавлять набранный в Год науки темп и порадовать новыми результатами научной деятельности уже через год – в канун празднования 90-летия НАН Беларуси. В ближайшее время начнется планирование цикла мероприятий к этой дате. Так что свежие идеи и предложения будут кстати!

Цель – инновационный продукт

Представители госзаказчиков программ и мероприятий Союзного государства от Беларуси в сфере обороны, безопасности, правоохранительной деятельности, военно-технического сотрудничества и оборонной промышленности подвели предварительные итоги.

Участники встречи, которая прошла в НАН Беларуси, обсудили подготовку проектов концепций новых программ и мероприятий Союзного государства и белорусско-российское сотрудничество в научно-технической сфере. В совещании приняли участие представители НАН Беларуси, Постоянного комитета Союзного государства, различных министерств и ведомств.

Государственный секретарь Союзного государства Григорий Рапота отметил, что на период 2017–2020 годов запланированы работы по программам «Совершенствование пограничной безопасности Союзного государства» и «Совершенствование объектов военной инфраструктуры, планируемых к совместному использованию».



В 2017 году на реализацию союзных программ в областях обороны, безопасности, правоохранительной деятельности, военно-технического сотрудничества и оборонной промышленности выделено 2,17 млрд российских рублей. Всего шесть программ Союзного государства по этой тематике. В этом году пять из них будут продолжены. Одна – «Мониторинг-СГ» – уже завершена, создано необходимое оборудование для обеспечения потребителей из России и Беларуси космической информацией, получаемой в результате дистанционного зондирования Земли. В высокой степени готовности находится программа «Совершенствование системы защиты информационных ресурсов Союзного государства и государств – участников Договора о создании Союзного государства в условиях нарастания угроз в информационной сфере» («Паритет»).

По словам Г.Рапоты, «результатом реализации союзных программ в основном является инновационный продукт. Его использование в промышленности, прибыль, которую он приносит, как раз и является показателем эффективности. В общей сложности уже сформулировано 11 союзных программ на 2018 год. На их реализацию планируется выделить свыше 3 млрд российских рублей».



Космос покорит интеграция

В НАН Беларуси состоялось совещание рабочей группы по выработке согласованной редакции концепции Межгосударственной программы «Интеграционная система государств – членов Евразийского экономического союза по производству и предоставлению космических и геоинформационных услуг на основе национальных источников данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)».

В переговорах приняли участие представители национальных космических агентств: заместитель генерального директора госкорпорации «Роскосмос» Михаил Хайлов, заместитель председателя Аэрокосмического комитета Министерства оборонной и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан Баубек Оралмагамбетов, председатель евразийской техплатформы «Космические и геоинформационные технологии» Андрей Данелян, руководители научных и промышленных организаций в сфере космических технологий, а также эксперты промышленного блока ЕЭК.

В перечень мероприятий межгосударственной программы по развитию системы ДЗЗ вошло создание объединенной орбитальной спутниковой группировки государств ЕАЭС. В это объединение будут включены уже действующие космические аппараты, созданные в рамках национальных космических программ, а также перспективные образцы, разрабатываемые и запускаемые в странах Союза.

Межгосударственная программа также предусматривает формирование интегрированной информационно-поисковой системы на базе систем национальных операторов России, Беларуси и Казахстана, а также объединение национальных наземных средств управления космических аппаратов приема и обработки космической информации ДЗЗ в общую сеть. Будет разработан проектный облик совместной перспективной орбитальной группировки и наземной космической инфраструктуры ДЗЗ. Важным элементом программы станет промышленная кооперация предприятий стран Союза, участвующих в проектировании и производстве космических аппаратов и элементов инфраструктуры.

Как отметил директор НИРУП «Геоинформационные системы» НАН Беларуси Сергей Золотой, согласован план мероприятий по дальнейшей работе над вышеназванной программой. До февраля планируется доработать проект концепции, в феврале-марте – провести в режиме телеконференции совещание по контролю за ходом подготовки проекта, а в апреле должна быть завершена разработка проекта данного документа.

Согласован перечень мероприятий, планируемых в соответствии с разрабатываемой программой, включающий 4 пункта. Это интеграция информационных ресурсов действующих орбитальных группировок космических аппаратов, создание перспективной совместной орбитальной группировки и разработка геоинформационных сервисов на основе использования национальных источников данных ДЗЗ государств – членов ЕАЭС. В планах также – формирование компонентов программы повышения квалификации, стажировки специалистов.

Материалы полосы подготовил Максим ГУЛЯКЕВИЧ, фото автора, «Навука»

УЧЕНЫЕ – ЗДРАВООХРАНЕНИЮ

Отечественная медицина сегодня – одна из интенсивно развивающихся отраслей.

Как отметил начальник отдела науки Минздрава Беларуси Василий Филонюк, инновационная модель развития здравоохранения в нашей стране предусматривает улучшение качества оказания медпомощи во многом за счет увеличения высокотехнологичных медицинских услуг путем разработки и трансферта новых медицинских технологий. В системе Минздрава научными разработками занималось примерно 3900 ученых, выполнялось около 800 НИОКР.

«В 2017 году введены в практику более 120 новых медицинских технологий, которые разработаны белорусскими учеными-медиками. Сегодня более 56% лекарственных средств отечественного производства находится на медицинском рынке республики», – сказал В.Филонюк.

Тематику сотрудничества ученых и медиков развил заместитель директора по научной работе Института физиологии НАН Беларуси Владимир Кульчицкий. Так, Институт совместно с РНПЦ неврологии и нейрохирургии проводит клиническую апробацию технологии имплантации стволовых клеток при инсультах. С помощью нового метода успешно проведено лечение 16 пациентов. Ученые начали эксперименты на животных по естественному выращиванию костных фрагментов с помощью стволовых клеток, что даст медикам возможность отказаться от использования титановых пластин после трепанации черепа.

Институт и РНПЦ «Кардиология» выполняют проект «Электронно-микроскопическое исследование механизмов патогенеза прогрессирующей сердечной недостаточности при различных формах кардиомиопатий у человека и экспериментальных животных». Полученные результаты позволили выявить ряд характерных признаков ультраструктурной реорганизации миокарда при идиопатических кардиомиопатиях на разных стадиях заболевания, совокупность которых позволяет повысить эффективность диагностики. Новые данные предполагается использовать для диагностики заболеваний сердца на разных этапах патогенеза. Это позволяет подобрать лечение, направленное на предотвращение или замедление прогрессирования патологического процесса, а также на уменьшение развития некроза и апоптоза кардиомиоцитов.

Еще один проект – прижизненная диагностика болезни Гиршпрунга – совместный с РНПЦ детской хирургии, внедряется в хирургических отделениях Минской областной клинической больницы. Метод уникален тем, что других способов прижизненного выявления аномалий толстой кишки попросту нет.

Ведутся работы прикладного характера в рамках ГПНИ «Фундаментальные и прикладные науки – медицине» (пять тем), две темы разрабатываются в рамках ГПНИ «Химические технологии и материалы», и еще две – в ГПНИ «Конвергенция». Выполняется 14 заданий по грантам БРФФИ и др.

Подготовил Сергей ДУБОВИК, «Навука»

ОТ СОРТА ДО ПРОДБЕЗОПАСНОСТИ

Молочные и мясные товары, произведенные в Беларуси, стремительно завоевывают потребительские рынки различных континентов. Сегодня отечественная животноводческая продукция представлена в 65 государствах мира. За январь–сентябрь 2017 года ее экспорт, по данным Минсельхозпрода, составил 2,3 млрд долларов.

По поставкам молока на внешние рынки Беларусь находится в пятерке мировых лидеров, по сливочному маслу занимает третье место, сыру и творогу – четвертое, сухому обезжиренному молоку – пятую строчку. Наша страна входит в Топ-10 мировых экспортеров мяса и мясной продукции.

В этих успехах есть и доля участия ученых Отделения аграрных наук НАН Беларуси. Например, в НПЦ по картофелеводству и плодоовощеводству разработаны методологические аспекты создания сортов с пигментированной мякотью и высоким содержанием антиоксидантов. Такие приемы позволили создать перспективные сортообразцы с пигментированной мякотью и САОС 2578-3774 в разы, превышающие их содержание в обычных сортах, а по хозяйственно ценным признакам не уступающие или превосходящие их.

В Институте мясо-молочной промышленности разработана методика идентификации микроорганизмов рода *Leuconostoc* методами молекулярной биологии, регламентирующая процедуру определения таксономического положения бактерий на основании сравнительного анализа нуклеотидных последовательностей гена 16S рРНК. Методика будет использоваться для таксономической идентификации депонируемых в коллекциях промышленных микроорганизмов штаммов.



Активную работу по научному обеспечению аграрной отрасли в области экономики проводит Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси. В 2017 году здесь подготовлен важный стратегический документ развития АПК на перспективу – Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года. Она закрепляет научно обоснованные положения, цели и задачи долгосрочной государственной политики в области обеспечения и укрепления продовольственной безопасности.

В НПЦ НАН Беларуси по животноводству завершается программа по созданию новой специализированной породы молочного скота в Беларуси – «Белголштин». В ее популяции насчитывается около 1 млн голов. Генетический потенциал молочной продуктивности породы находится на уровне 10,5–11 тыс. кг молока за лактацию.

В последние годы районированы и внедряются в производство 6 новых сортов озимого рапса селекции НПЦ НАН Беларуси по земледелию (Империал, Витовт, Прометей, Александр, Зенит и Оникс), которые при условии строгого соблюдения сортовой агротехники обеспечивают продуктивность до 60 ц/га. Кроме них в центре созданы более 5 сортов ярового рапса с уровнем урожайности до 40 ц/га и выше.

Новые сорта рапса получили положительную оценку в производстве за высокую урожайность, экологическую пластичность, высокие качества маслосемян. В 2017 году в хозяйствах республики намолочено более 711 тыс. т маслосемян рапса (в 2016-м – 321,1 тыс. т). К примеру, новый сорт Витовт обеспечил в СПК «Гигант» Бобруйского района максимальную урожайность семян – 55,6 ц/га. Продолжается работа по селекции данной культуры для достижения потенциала продуктивности до 70 ц/га и более, валового сбора масла до 2 т/га, белка – до 1,2 т/га, повышенной зимо- и морозостойкости, и что важно – дружного цветения и созревания.

В НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства создан ряд машин и оборудования для реализации технологий в растениеводстве и животноводстве, которые внедрены в производство. Сегодня доля экспорта техники механизаторов составляет более 80%.

В НПЦ НАН Беларуси по продовольствию разработана Концепция государственной политики в области здорового питания населения нашей страны. Ее реализация направлена на создание условий,



обеспечивающих удовлетворение потребностей различных групп населения в здоровом питании с учетом их традиций, привычек и экономического положения.

В этом центре создана и успешно функционирует комплексная система качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Для защиты отечественного рынка от некачественной и фальсифицированной продукции разработано более 33 авторских методик, позволяющих совершенствовать процесс контроля качества сырья и продуктов питания.

Подготовлен проект Стратегии повышения качества и безопасности пищевой продукции в Республике Беларусь до 2030 года для создания механизмов стимулирования производителей к изготовлению и обращению качественной продукции; совершенствование механизма государственного регулирования в области качества и безопасности.

В Институте мелиорации разработана экспериментальная конструкция колонки-поглотителя для отвода избыточных поверхностных вод из замкнутых понижений мелиоративных объектов на тяжелых почвах. В ней использован фильтрующий материал, состоящий из смеси слабоводопроницаемого местного почвогрунта и верхового торфа. Применение предлагаемой фильтрующей засыпки в конструкции позволяет снизить ее стоимость на 25–30% за счет уменьшения объема дорогостоящей привозной песчано-гравийной смеси.



Это – далеко не полный перечень результатов труда ученых-аграриев в Год науки.

Подготовил Вячеслав БЕЛУГА
Фото автора и С.Дубовика, «Навука»

На фото: помощник генерального директора НПЦ по животноводству Е.Жданович с наградами ученых на выставке «Белагро-2017»; разработки аграриев, представленные на секции Второго Съезда ученых Республики Беларусь



ТОП-10 НАН БЕЛАРУСИ 2017



МАНЕВРЫ ТУБЕРКУЛЕЗА



Ученые Института биоорганической химии НАН Беларуси (ИБОХ) приблизились к пониманию молекулярного механизма подавления иммунитета человека микобактериями туберкулеза, что позволяет разработать противотуберкулезные препараты нового поколения.

Научная команда, в составе которой сотрудники ИБОХ Анна Василевская, Алексей Янцевич, Геннадий Сергеев, Сергей Усанов и Андрей Гилеп, стала изучать *Mycobacterium tuberculosis* в 2006 году. Тогда совместно с Институтом экспериментальной ветеринарии им. С.Н.Вышелесского НАН Беларуси по проекту ГНТП разработали диагностическую систему, которая определяет ДНК патогенных микобактерий, вызывающих туберкулез легких и костей у крупного рогатого скота. Эта система позволила предотвращать заражение и человека.

«Некоторые ученые утверждают, что практически 80% населения являются носителями *Mycobacterium tuberculosis*. Раньше считалось, что аналогичный возбудитель у крупного рогатого скота не способен инфицировать человека. Сейчас это утверждение пересматривается. Важно понять, каким образом бактерии способны жить годами и десятилетиями в организме и быть незамеченными», – рассказал академик-секретарь Отделения химии и наук о Земле НАН Беларуси Сергей Усанов.

Принятие профилактических мер и оптимизация существующих схем терапии в нашей стране за последние годы снизили заболеваемость. Но ученые всего мира стали отмечать резистентность данной бактерии к существующим лекарственным средствам. Росли случаи ее устойчивости к лекарственным препаратам первого ряда (изониазиду и рифампицину). Лечение резистентных форм туберкулеза требует длительного (около 2 лет) и дорогостоящего лечения. Чаще стала встречаться устойчивость к любому из фторхинолонов и к одному из инъецируемых противотуберкулезных препаратов. А в последние годы описаны даже штаммы, резистентные ко всем существующим препаратам.

Механизмы устойчивости микобактерий туберкулеза к действию иммунной системы человека и противотуберкулезных препаратов ученые ИБОХ изучали в двух проектах: совместно с Office of Cyber Infrastructure and Computational Biology of NIAID NIH (США) и с Сибирским отделением РАН при финансовой поддержке БРФФИ. Химики обнаружили совершенно новый механизм устойчивости *Mycobacterium tuberculosis* к действию иммунной системы человека. В частности, впервые в мире показали, что фермент этой микобактерии инактивирует витамин D, который важен не только для развития костной ткани, но и имеет решающее значение для работы иммунной системы. Статья с итогами исследования была опубликована в научном журнале The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology.

Достижение белорусских химиков позволило сделать важный шаг в мировой науке на пути целостного изучения молекулярного механизма подавления иммунитета человека микобактериями туберкулеза. В дальнейшем ученые планируют изучить и другие ферменты группы монооксигеназов, а также то, как они вовлечены в патогенез *Mycobacterium tuberculosis*. Понимание этих процессов позволит разработать эффективные противотуберкулезные препараты и комбинированные схемы терапии.

Валентина ЛЕСНОВА
Фото С.Дубовика, «Навука»

ПРОТИВ «молекулярных акул»

В середине прошлого века Денхам Харман, профессор университета Небраски, высказал идею о связи причины развития ряда заболеваний с повреждающим действием свободных радикалов на организм человека, объясняя причины возникновения и развития более шестидесяти видов различных заболеваний (атеросклероз, ревматические заболевания, инфаркт миокарда, рак, нейродегенеративные болезни и др.). В объяснении процесса старения организма в настоящее время также отдают предпочтение свободнорадикальной теории.

Свободные радикалы – это высокоактивные молекулы или атомы, которые обладают одним или несколькими неспаренными электронами, что делает их особенно «агрессивными». В основе образования радикалов, обладающих неутолимым «аппетитом», в результате потери одного электрона, как ни странно, лежит один из самых значительных элементов для жизни человека – кислород. Такие радикалы получили название «молекулярные акулы».

Свободные радикалы стремятся вернуть себе недостающий электрон, отняв его от окружающих молекул. В результате при избытке свободных радикалов повреждаются разные биологические структуры-мишени: в первую очередь, липиды клеточных стенок, а также свободные аминокислоты, полисахариды, нуклеиновые кислоты, рецепторные молекулярные комплексы, транспортные протеины. Итогом такого действия является изменение функционального состояния и гибель клетки, мутация ее генетического кода, что на уровне всего организма приводит к явлению массированной клеточной гибели (апоптоз, некроз), разрастанию соединительной ткани в органе (фиброз), мутагенезу, развитию новообразований в отдаленные периоды после действия этих токсических соединений. Все это в совокупности служит в качестве проявления окислительного стресса.



Равновесие в клетке поддерживается за счет равенства скоростей образования и связывания свободных радикалов. Защитная система клеточных структур от повреждающего действия активных форм кислорода известна как ее общая антиоксидантная способность (ОАС) – интегральный показатель антиоксидантного статуса организма, который может оцениваться с помощью антиоксидантной активности (ОАА) отдельных его компонентов (антиоксидантов).

Для установления повреждающего действия активных форм кислорода на биоструктуры, широко исследованного учеными, в лаборатории прикладной энзимологии Института биоорганической химии НАН Беларуси использована первичная его мишень – непосредственно фосфолипиды, вместо традиционно применяемого вторичного продукта их частичной деградации – малонового диальдегида.

Фактически нам удалось разработать новый каскадный биореактор. Этому предшествовали длительные исследования, в результате которых мы обнаружили многократное усиление интенсивности разностного спектра гемоглобина при образовании супрамолекулярного комплекса с высвобождающимися окисленными жирными кислотами при гидролизе под действием фермента фосфолипазы A_2 облученных ультрафиолетовым светом фосфолипидов, прямо пропорционального степени окисления фосфолипидов. Активность фосфолипазы A_2 по отношению к окисленным фосфолипидам позволяет наиболее точно и полно оценить антиоксидантный потенциал организма, являющийся важным показателем биохимической характеристики крови, а также критерием, например, для показаний к хирургическому вмешательству.

Для получения номинируемого результата использован разработанный авторами не имеющий аналогов в мире набор реактивов ФЛА2-ФОА для определения активности панкреатической фосфолипазы A_2 в крови. Он выпускается на производстве, созданном на базе лаборатории совместно с ХОП ИБОХ. Приоритет разработки подтвержден патентами Республики Беларусь №12552, №13143. Результат «Обнаружение нового универсального индикатора антиоксидантного потенциала для диагностики устойчивости человека к окислительному стрессу» авторского коллектива д.х.н. Н.М.Литвинко, н.с. Л.А.Скоростецкая и к.х.н. Д.О.Герловский, опубликован в журнале «Chemistry and Physics of Lipids» в 2017 году.

Наталья ЛИТВИНКО, ИБОХ НАН Беларуси
Фото С.Дубовика, «Навука»

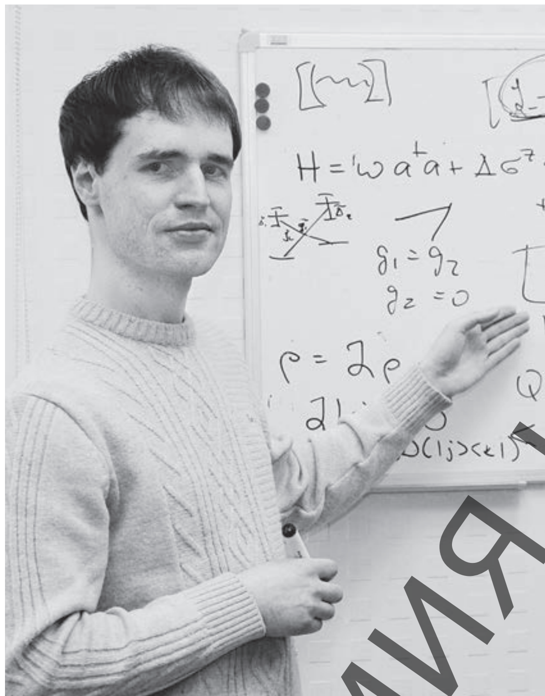
«НОВЫЕ МЕТОДЫ КВАНТОВОЙ ИНФОРМАТИКИ»

За работу с таким названием присуждена премия НАН Беларуси и Фонда поддержки образования и науки (Алферовского фонда) для молодых ученых в 2017 году в области физики, математики, информатики, физико-технических и технических наук. О своей работе ниже рассказывает ее лауреат Александр Михалычев.

Существует два основных и связанных между собой ресурса, открывающих для новых технологий возможности квантового мира: перепутанные состояния нескольких объектов и неклассические состояния отдельных объектов. Все эти состояния обладают свойствами, необъяснимыми с точки зрения классической физики, и требуют специальных усилий для генерации. Методы их создания, преобразования и измерения находятся в центре внимания современной квантовой информатики.

Особенность квантовых объектов – в их исключительной лабильности. Измерение квантового объекта приводит к разрушению его состояния. Поэтому, чтобы получить информацию о характеристиках состояния квантового объекта, приходится многократно проводить процедуру измерения, каждый раз приготавливая объект в исследуемом состоянии. В традиционных курсах квантовой механики рассматривался только один тип квантового измерения – проекционный. Однако практические задачи, которые возникли в связи с предложениями о квантовых компьютерах и квантовой криптографии, привели к необходимости рассмотреть вопросы квантовых измерений во всей полноте. Были разработаны теории обобщенных (POVM) измерений и непрерывных квантовых измерений, начала развиваться квантовая томография и другие новые направления современной квантовой теории измерений.

Как удивительные, во многом скрытые ресурсы квантового мира сделать доступными для использования, создания новых технологий? Для этого надо найти правильные вопросы, которые надо «ставить» перед квантовым миром в виде методов и алгоритмов его опрашивания, то есть методов его измерения. Поиск таких методов и есть центральное объединяющее начало цикла работ, выполненного автором этих строк в Центре квантовой оптики и квантовой информатики Института физики НАН Беларуси совместно с коллегами. Особенностью входящих в него работ является рассмотрение трех ключевых образующих квантового мира (суперпозиция, перепутанность и измерение) взаимодополняющим образом.



Первая часть посвящена разработке нового метода создания перепутанных состояний. Было обнаружено, что проведение специальным образом подобранных квантовых измерений позволяет не только получать информацию о состоянии квантовой системы, но и усиливать его неклассические свойства. Разработанный новый тип селективного квантового измерения позволяет восстанавливать квантовые корреляции из малой затравки, получаемой с помощью нелинейного локального взаимодействия, до значений, позволяющих реализовывать магистральную квантовую криптографию по оптическому волокну и осуществлять распределенные квантовые вычисления.

Вторая связана с проблемой получения неклассических состояний на основе нелинейных взаимодействий. Вопреки привычным представлениям о негативном воздействии окружения на квантовые объекты, приводящем только к быстрому разрушению любой «квантовости» их состояний, обнаружена возможность создания и усиления ценных квантовых состояний оптических полей в результате такого воздействия. Разработан ряд методов, позволяющих получать существенно квантовые свойства излучения, генерируемого так называемым одноатомным лазером либо нелинейными диссипативными системами.

В третьей части представлены два новых метода квантовой томографии. Ее цель – реконструкция неизвестного квантового состояния по его «проекциям» на классический прибор, получаемым в результате измерений. Эффективность реконструкции и точность получаемых результатов зависят от того, насколько правильно экспериментатор выбрал направление таких проекций – тип проводимых измерений. В работах 2015–2017 годов представлен адаптивный метод томографии квантовых состояний на основе паттернов данных, позволяющий на каждом шаге томографии выбирать следующее измерение, которое даст больше всего информации. Также предложен метод, позволяющий построить процедуру, которая постепенно выделяет (кристаллизует) из бесконечномерного пространства возможных состояний ограниченное подпространство, содержащее неизвестное искомое состояние.

Полученные результаты нашли применение при выполнении ряда международных проектов Института физики НАН Беларуси.

Александр МИХАЛЫЧЕВ, старший научный сотрудник Института физики им. Б.И.Степанова НАН Беларуси, к.ф.-м.н.

Воссоздание технологии изготовления слуцких поясов

Профессор Витебского государственного технологического университета Галина Казарновская и заведующая кафедрой этого же вуза, кандидат технических наук, доцент Наталья Абрамович стали лауреатами республиканского конкурса, посвященного Году науки, в номинации «Лучшая научная работа в области прикладных исследований». Они представили технологию изготовления слуцких поясов и производство национальной сувенирной продукции на ее основе.



«ВГТУ – единственный в Беларуси вуз, который занимается разработкой и проектированием тканей новых сложных структур, поэтому обратились к нам, – говорит Г.Казарновская. – Для анализа был предоставлен слуцкий пояс, что хранится в музее древнебелорусской культуры Центра исследования белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси.

Для воссоздания изделий понадобилось специальное оборудование, которое должно быть изготовлено по техническому заданию, разработанному в ВГТУ. Его создавала немецкая фирма».

Сложность заключалась в технологической особенности большинства исторических аналогов поясов. Прокладывание утков в середнике и в бордюре осуществляется не по всей ширине пояса, а на его половине, кроме того, в поясах присутствуют утки, которые прокладываются на отдельных участках орнамента. В ручном ткачестве такая техника прокладывания уточин представляет особую сложность, в машинном способе его реализовать практически невозможно. При разработке технического задания для конструирования ткацкого станка учитывались все особенности структуры пояса. В результате исследования структуры и цветовых эффектов в рисунке слуцкого пояса установлено, что их в большинстве своем восемь. Однако теоретическое моделирование цветовых эффектов с помощью разработанных переплетений на компьютере показало, что оптимальное количество челноков, с которыми можно получить все цветовые эффекты – шесть. Это позволило не усложнять станок конструктивно и снизить его стоимость.

Г.Казарновская занималась разработкой технологии, воспроизведением структуры слуцкого пояса, включающей переплетения, каких только в одном поясе может быть более ста. А затем Н. Абрамович переводила на язык программирования алгоритмы, разработанные Галиной Васильевной.

«Создавала программное обеспечение для управления работой станка немецкая фирма, – говорит Н.Абрамович. – Программисты помогли адаптировать оборудование под наши нужды, и уже при помощи этого программного обеспечения мы писали свои коды, которые заставляли работать станок, как мы хотим. Я же добилась того, чтобы он воспроизводил историческую вязь слуцких поясов и богатство колорита реликвии».

Уникальное оборудование в 2013 году установлено на РУПП «Слуцкие пояса». Оно работает в 3 смены и выпускает 10 видов слуцких поясов, разных по рисунку и структуре, разработанных Г.Казарновской и Н.Абрамович. Все они соответствуют историческим образцам. Перед запуском в производство каждый пояс проходил утверждение научно-экспертным советом с участием ученых НАН Беларуси.

За минувшие три года усовершенствована технология изготовления, унифицирована заправка ткацкого станка, оптимизирована структура реконструированных поясов, выполнены технические рисунки, модельные переплетения, составлены алгоритмы, управляющие работой ткацкого станка, подобрано сырье с учетом особенностей внешнего вида и строения исторических поясов»,– отмечает Г.Казарновская.

Научные исследования по реконструкции слуцких поясов легли в основу и нашли свое дальнейшее развитие в наработке опытных образцов сувенирной продукции. Ее выпуск шел на РУПП «Слуцкие пояса» одновременно с производством поясов.

Евгений КАРПАС, фото автора

На фото: Н.Абрамович и Г.Казарновская

НЕ БОЛЕЙ, ПОДСОЛНЕЧНИК!

Анна Ходенкова – молодой ученый, удостоенный Президентской стипендии в 2018 году. О своей работе автор рассказывает ниже.

Наращивание объемов пищевого растительного масла и обеспечение животноводства высокобелковыми кормами собственного производства – важнейшая задача АПК Беларуси. Наиболее высокой биологической продуктивностью среди масличных культур обладает подсолнечник масличный (*Helianthus annuus L.*), семена которого содержат до 56% масла и до 16% белка.

Потенциальные возможности культуры в республике не всегда удается реализовать – урожайность ее значительно ниже, чем во Франции, Германии, Чехии, Венгрии. Одна из причин недобора урожая – отрицательное воздействие болезней грибной этиологии. В Беларуси система защиты подсолнечника масличного от комплекса болезней ранее не разрабатывалась, что и определило актуальность выбора темы исследований, которые проводились под руководством главного научного сотрудника лаборатории фитопатологии Института защиты растений НАН Беларуси д.с.-х.н. Светланы Федоровны Буга.

Результаты проведенных нами маршрутных обследований производственных посевов подсолнечника масличного в республике свидетельствуют о повсеместном поражении культуры болезнями: альтернариозом, белой и серой гнилями, фузариозом, ложной мучнистой росой и ржавчиной. В центральной, южной и новой агроклиматической зонах доминируют альтернариоз от 12,5 до 61,3% и белая гниль от 5,6 до 58,4% на фоне депрессивного развития серой гнили, ложной мучнистой росы и фузариоза.

Выявлена тесная зависимость общей инфицированности семян подсолнечника от среднесуточной температуры воздуха (19–20°С) и средней суммы осадков (110–140 мм) в период бутонизации – цветения культуры. Оценка инфицированности семян (2013–2016 гг.) показала минимальную зараженность у гибрида ЛГ5543КЛ – до 4%, максимальную – у гибрида Везувий – до 92%.



Впервые для условий республики рассчитан биологический порог вредоносности по развитию болезней на корзинках подсолнечника масличного, с которого возможно достоверное снижение урожайности маслосемян, для альтернариоза – 4,1%, белой гнили – 3,7%, серой гнили – 3,6% при благоприятных гидротермических условиях для развития болезней. Выявлено, что в засушливые вегетационные сезоны вредоносность выше у альтернариоза, в условиях умеренного увлажнения – белой и серой гнилей.

До настоящего времени не был изучен видовой состав возбудителей альтернариоза подсолнечника масличного. Нами определено, что в условиях Беларуси болезнь вызывают 3 вида грибов – *A. alternata, A. tenuissima, A. infectoria.* Полученные результаты по уточнению видового состава возбудителей болезней подсолнечника масличного – *Alternaria spp., B. cinerea, S. sclerotiorum*, изучению их биологических особенностей и патогенных свойств послужили основой для разработки мероприятий по защите культуры от болезней.

Защита подсолнечника масличного может быть эффективной лишь при условии соблюдения технологии возделывания культуры, включающей агротехнические и химические мероприятия: оптимальный срок сева (при прогревании почвы до 10–12°С на глубине заделки семян); норму высева – 70 тыс. шт./га; протравливание семян препаратом Иншур Перформ, КС (0,5 л/т); обработку посевов фунгицидами Абакус Ультра, СЭ (1 л/га) или Оптимо Дуо, КЭ (0,8 л/га) при пороговом уровне развития болезней в начале цветения.

Производственная проверка эффективности системы защиты подсолнечника масличного от комплекса болезней, проведенная в СУП «Заболотье-2010» Рогачевского района и филиале РУП «Гомельэнерго» «Дубрава-агро» Светлогорского района Гомельской области, обеспечила снижение развития комплекса болезней на 60–100%, сохранение 2,8–7,2 ц/га урожая маслосемян подсолнечника и получение чистого дохода 92,06–236,9 руб./га.

В 2018 году продолжаются исследования по выявлению биологического разнообразия и установлению структуры доминирования фитопатогенов, фитофагов и сорных растений в посевах подсолнечника масличного, определению их вредоносности и подготовке нормативно-справочной информации по видовому составу вредных организмов в посевах культуры. Это позволит разработать интегрированную систему защиты подсолнечника масличного от вредных организмов, обеспечивающую реализацию его потенциальной продуктивности.

Анна ХОДЕНКОВА,
научный сотрудник лаборатории защиты кормовых и технических культур Института защиты растений НАН Беларуси

● В МИРЕ ПАТЕНТОВ

Повышены «живучесть» и сроки хранения материала

«Состав для холодного цинкования» (патент Республики Беларусь №21467; авторы изобретения: В.И.Марук, А.А.Радченко, Д.А.Олешкевич; заявитель и патентообладатель: Институт порошковой металлургии).

Изобретение может быть использовано как защитное покрытие для вспомогательного технологического оборудования или трубопроводов; а также в производстве металлоконструкций, эксплуатируемых в атмосферных условиях, условиях повышенной влажности, умеренного и жесткого морского климата, в условиях погружения в «сырые и светлые» нефтепродукты. Кроме того, рассматривать его стоит и как самостоятельные покрытия (или грунтовки) при высоких температурах (до 750 °С).

Жидкие стекла являются составным элементом многих известных композиций, применяемых при получении защитных покрытий на металле, дереве, пластике. Однако покрытия, получаемые на основе обычных жидких стекол, отличаются хрупкостью, низкой адгезией к подложкам из различных материалов (до 5 баллов), небольшой стойкостью к факторам космического пространства и атмосферы, недолговечностью, склонностью к отшелушиванию от материала подложки.

Технический результат, который достигается изобретением, состоит в повышении «живучести» и сроков хранения материала, обеспечении высоких показателей адгезии, влагостойкости, стойкости к коррозии, термостойкости и требуемой вязкости.

Для создания «модифицированного жидкого стекла» авторами предложен новый состав для холодного цинкования.

Подготовил
Анатолий ПРИЩЕПОВ,
патентовед

Добро пожаловать, выпускники

Тех, кто мечтает посвятить свою жизнь науке, встречали в Институте мясо-молочной промышленности НАН Беларуси.

День открытых дверей – отличная возможность увидеть институт изнутри, определиться с выбором первого места работы. Посетителей ждала презентация подразделений предприятия. Во время обзорной экскурсии гости познакомились с деятельностью института и его лабораторий, посетили производство сухих и глубокозамороженных заквасок для производства широкого спектра молочных продуктов. А еще продегустировали продукцию, которая производится на предприятии.

На встречу пришло более 40 представителей БГУ и БГЭУ. Перед гостями выступил директор института Алексей Мелещеня. Он подчеркнул важность сотрудничества с вузами и достойный уровень подготовки специалистов. «Даже если вы придете работать не к нам в институт, а на один из заводов, то и в этом случае мы будем рады с вами сотрудничать. Наше предприятие сотрудничает практически со всеми мясными и молочными предприятиями страны. Мы занимаемся разработкой стандартов, осуществляем продажу заквасок, консультируем предприятия», – отметил он.

Надежда АНЦЫПОВА,
Институт мясо-молочной промышленности НАН Беларуси

О ВУЗОВСКОЙ НАУКЕ

Книга «Вузовская наука Беларуси» рассказывает об участии преподавателей и студентов в инновационном развитии общества.

Издание отражает состояние, тенденции развития и достижения науки ведущих вузов страны, представляет их наиболее значимые научные, экономические и социальные проекты последних лет. О каждом учебном учреждении рассказывает его руководитель, акцентируя внимание на перспективных наработках, над которыми трудились преподаватели и студенты.

В учреждениях высшего образования Беларуси функционирует около 260 научных школ по широкому спектру направлений: как фундаментальных научных исследований в математике, информатике, физике, химии, биологии, социально-гуманитарных науках, так и по прикладным исследованиям в области нано- и биотехнологий, информационно-коммуникационных технологий и электроники, архитектуры и строительства, получения новых материалов, робототехники и автоматизации, машиностроения и др.



В Беларуси осуществляется поддержка молодых талантливых ученых, и это уже отражается на результатах научных исследований и на дальнейшем внедрении их в производственную практику. Фундаментом всей системы подготовки научных кадров является студенческая наука, реализуемая по программе учебных занятий и во внеучебное время в форме студенческих научных лабораторий, объединений и кружков, стартапов и молодежных бизнес-центров.

Издание предназначено для всех, кто интересуется белорусской наукой и образованием.

По информации БЕЛТА



ДЕНЬ ЖЕНЩИН В НАУКЕ

Для обеспечения гендерного равенства 22 декабря 2015 года Генеральная Ассамблея ООН приняла резолюцию, постановляющую провозгласить 11 февраля Международным днем женщин и девочек в науке.

Включение женщин в научную деятельность стало важным показателем их эмансипации, а их активное участие в научно-исследовательской деятельности усиливает кадровый потенциал науки.

Сегодня женщины наравне с мужчинами демонстрируют свой творческий потенциал и высокий уровень интеллектуального развития. Их доля в стране среди исследователей составляет 40,5%, в НАН Беларуси – 47,7% от общего числа исследователей (в т.ч. среди кандидатов наук доля женщин составляет 42,2%, среди докторов наук – 18,8%). Из числа лиц, обучающихся в аспирантуре, удельный вес женщин – 55%, в докторантуре – 29,6%. Среди исследователей в возрасте до 35 лет доля женщин – 52,1% от общего числа молодых исследователей НАН Беларуси. При этом каждая вторая – молодой ученый – имеет степень кандидата наук.

Женщины-исследователи считают науку своим призванием и ориентированы больше на научную деятельность, на реализацию себя как профессионала и ученого, а не на занятие высокой должности. Для них наиболее значимым являются личный вклад в развитие науки, признание своих научных достижений отечественными и зарубежными специалистами, высокий авторитет в научном сообществе, а также участие в крупных исследовательских проектах национального и мирового уровня.

Согласно результатам целевого социологического исследования по изучению социального самочувствия женщин – научных работников НАН Беларуси, в котором приняло участие 450 женщин в возрасте от 21 до 89 лет, занимающих должности от младшего научного сотрудника до директора института, 68,8% женщин не считают принадлежность к женскому полу преградой для реализации научной карьеры. При этом 76,7% женщин согласны с тем, что мужчины-ученые чаще привлекаются для работы на высоких должностях, нежели женщины-ученые. По мнению 62,6% опрошенных, ученые-мужчины и ученые-женщины имеют равные возможности профессионального роста в НАН Беларуси.

Существует мнение, что науки условно делятся на «мужские» (например, технические) и «женские» (например, гуманитарные). С данным делением не согласны 74% женщин. Более того, при выборе профессии и области науки 54% женщин не задумывались над таким разграничением наук, а 40,1% – не учитывали его при выборе области научной деятельности.

Примерно половина респондентов (50,8%) не согласна с гендерным стереотипом, что «женщина чаще выступает как исполнитель, а не генератор новых идей в науке». Три четверти опрошенных (76,2%) женщин считают, что научные достижения женщин-ученых в той области науки, в которой они работают, не менее значимы, чем достижения мужчин-ученых. По мнению 87% женщин, исследовательский потенциал женщины-ученого столь же высок, как и у мужчин.

Участие женщин в научно-исследовательской деятельности представляет социальную значимость и обеспечивается установлением гендерного равенства в Республике Беларусь. Женщина выступает как равноправный и равноценный участник в сфере научной деятельности, требующей высшей квалификации и особых способностей, и опровергает теории, которые принижают ее творческие возможности.

Алеся СОЛОВЕЙ,
Институт социологии НАН Беларуси

Навстречу знаниям

В преддверии Дня белорусской науки Советы молодых ученых Отделения аграрных наук НАН Беларуси и Института системных исследований в АПК организовали День открытых дверей для учащихся 10-11 классов гимназии №61 Минска.



Заместитель директора по научной работе этого института Наталья Киреенко, сотрудники – Анна Башко, Гордей Гусаков, Светлана Макрак и Василина Ахрамович – рассказали о роли науки в развитии общества, а также образе современного ученого.

Школьники посетили БелСХБ им. И.С.Лупиновича. Им была представлена презентация информационных ресурсов библиотеки. Ее сотрудники познакомили экскурсантов с фондом печатных документов и коллекцией баз данных, организацией доступа к библиотечным информационным ресурсам. Обратили внимание на особенности работы в электронном каталоге и на основные русскоязычные электронные ресурсы.

Перед учащимися выступил представитель БРСМ, который рассказал о конкурсе «100 идей для Беларуси», его особенностях и преимуществах. Участникам мероприятия была предложена интеллектуальная викторина Superteam. Завершилось мероприятие торжественным вручением дипломов.

Татьяна ЧЕГОДАЕВА,
ведущий библиотекарь БелСХБ

Перспективные направления



Научные разработки в области медицины и фармации, а также информационных технологий белорусы считают самыми перспективными. Об этом и других итогах исследования, проведенного учеными Института социологии НАН Беларуси, БЕЛТА рассказал директор института Игорь Котляров.

Особый интерес, по мнению И.Котлярова, представляют ответы респондентов на вопрос «Какие научные направления, по вашему мнению, сегодня наиболее важны для социально-экономического и культурного развития нашей страны?» Вот как распределились ответы: медицина и фармация – 57,1%; информационные технологии – 43,3%; энергетика, энергоэффективность и энергосбережение – 34,4%; агропромышленный комплекс и продовольственная безопасность – 33,2%; экология и рациональное природопользование – 31,0%; машиностроение и приборостроение – 25,9%; национальная экономика, история и культура – 22,5%; биотехнологии – 20,6%; микро- и наноэлектроника – 18,6%; космические технологии – 15,1%; лазерная физика – 14,9%.

«Ответы показывают перспективы реального развития национальной науки, которую, кстати, более 70% респондентов, ответивших на вопросы анкеты, включили в число национальных приоритетов белорусского государства, – отметил Игорь Котляров. – Без надлежащего развития науки невозможно обеспечить инновационное развитие государства и создание высоких технологий, повысить качество жизни, уровень медицины и энергетики, образования и культуры, сохранить экологическое благополучие и бороться с загрязнением воздуха».

Данные опроса показали, что на современном этапе развития белорусского общества академическая модель организации научных исследований направлена на их прикладное применение. Ученые НАН Беларуси видят результаты своих трудов и их использование. В качестве примеров можно привести создание суперкомпьютерных и космических технологий, беспилотных летательных аппаратов и т.д. Замечает практический эффект и население страны – об этом заявили более четырех пятых респондентов. Согласились с утверждением, что в Беларуси достаточно высокий уровень развития науки, если сравнивать со странами СНГ и Западной Европы, 67,2% респондентов, 29,9% сказали «нет», остальные затруднились ответить.

То, что с каждым годом значение отечественной науки в повышении конкурентоспособности национальной экономики растет, верным считают 70,4% опрошенных, неверным – 26,4%. Сегодня успехи и достижения белорусских ученых в различных областях фундаментальной и прикладной науки признаны мировым сообществом, а по ряду научных направлений отечественные ученые имеют прорывные открытия мирового уровня – 71,2% поддержали, 25,3% не согласились. И еще 75,3% респондентов признали НАН Беларуси главной научной организацией страны и самой эффективной формой организации фундаментальной и прикладной науки.

НАВУКА
www.gazeta-navuka.by
Заснавальнік: Нацыянальная акадэмія навук Беларусі
Выдавец: РУП «Выдавецкі дом «БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»
Індэксы: 63315, 633152. Рэгістрацыйны нумар 389. Тыраж 1040 экз. Зак. 190

Фармат: 60 х 84 1/4,
Аб'ём: 2,3 ул.-выд. арк., 2 д. арк.
Падпісана да друку: 02.02.2018 г. у 16:00
Кошт дагаворны
Надрукавана:
РУП «Выдавецтва «Беларускі Дом друку»,
ЛП № 02330/106 ад 30.04.2004
Пр-т Незалежнасці, 79, 220013, Мінск

Галоўны рэдактар
Сяргей Уладзіміравіч ДУБОВІК
тэл.: 284-02-45
Тэлефоны рэдакцыі:
284-16-12 (тэл./ф.), 284-24-51
E-mail: vedey@tut.by
Рэдакцыя: 220072,
г. Мінск, вул. Акадэмічная, 1,
пакоі 118, 122, 124

Рукапісы рэдакцыя не вяртае і не рэцэнзуе.
Рэдакцыя можа друкаваць артыкулы ў парадку абмеркавання, не падзяляючы пункту гледжання аўтара.
Пры передруку спасылка на «НАВУКУ» абавязковая.
Аўтары апублікаваных у газеце матэрыялаў нясуць адказнасць за іх дакладнасць і гарантуюць адсутнасць звестак, якія складаюць дзяржаўную тайну.

ISSN 1819-1444
9 771819 144001 18006